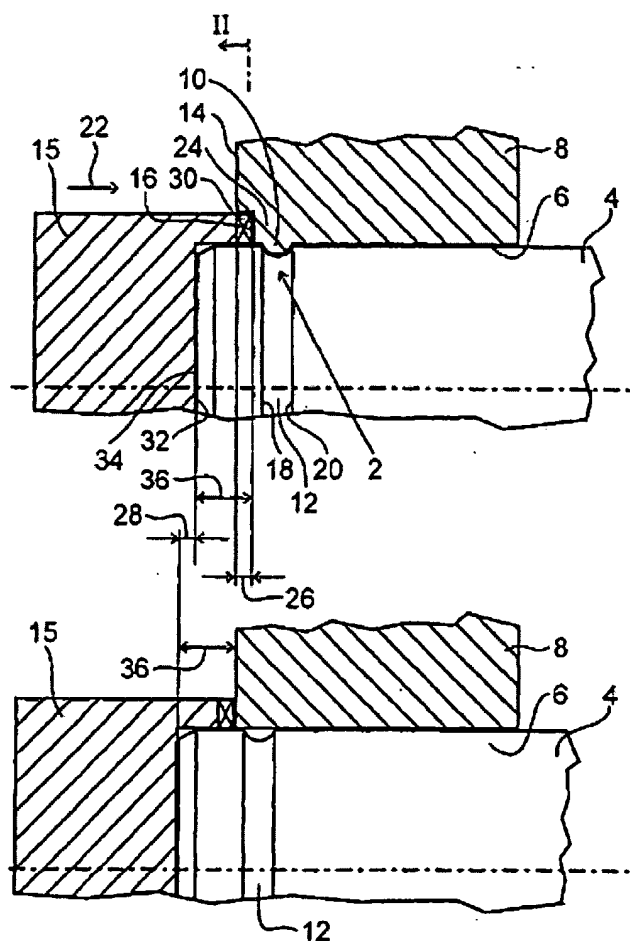


**Bolt and housing arrangement has calk mark in cavity in bolt, plunger, hole in housing, and cavity flanks**

**Patent number:** DE10108189  
**Publication date:** 2002-09-12  
**Inventor:** WOLF HARALD (DE)  
**Applicant:** DAIMLER CHRYSLER AG (DE)  
**Classification:**  
- international: F16B21/00  
- european: F16B17/00B4  
**Application number:** DE20011008189 20010221  
**Priority number(s):** DE20011008189 20010221

**Abstract of DE10108189**

At least one calking mark (10) is calked radially in a cavity (12) in the outer periphery of the bolt (4), from the material (24) of the housing-hole (6). Axial calking pressure is applied by a calking plunger (15) on the housing's end side (14) on the end-side edge of the hole (16) next to the housing's hole. The cavity in the bolt is flanked axially on both sides by bolt material. the at least one calk-mark extends between the two cavity-flanks (18,20) radially into the cavity so as to secure the bolt in both axial directions



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 08 189 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 B 21/00**

②1 Aktenzeichen: 101 08 189.8  
②2 Anmeldetag: 21. 2. 2001  
④3 Offenlegungstag: 12. 9. 2002

DE 101 08 189 A 1

⑦1 Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Wolf, Harald, Dipl.-Ing. (FH), 76571 Gaggenau, DE

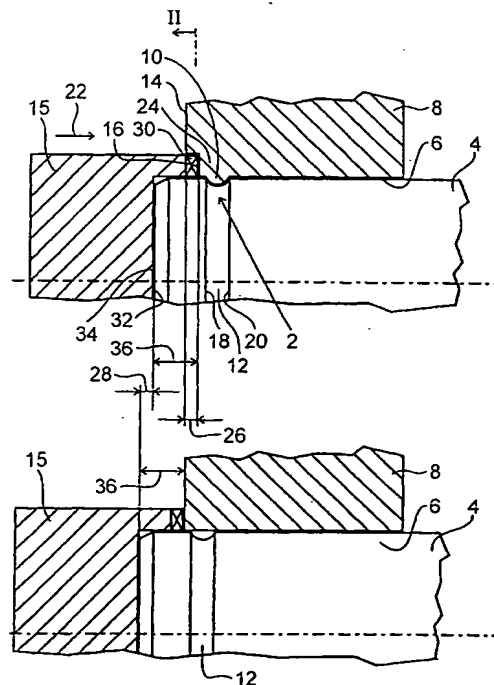
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 196 09 252 C1  
DE 35 01 400 C1  
DE 26 52 652 A1  
DE-GM 17 77 114

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Lagesicherungsverfahren und damit gesicherte Bolzen- und Gehäuseanordnung

⑤7 Lagesicherungsverfahren und damit gesicherte Bolzen- und Gehäuseanordnung. Ein Bolzen (4) ist in einer Gehäusebohrung (6) axial gesichert durch Gehäusematerial, welches durch axialen Druck auf eine Gehäuseseite radial in eine Umfangsausnehmung (12) des Bolzens (4) verstemmt wird.



DE 101 08 189 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lagesicherungsverfahren und eine damit gesicherte Bolzen- und Gehäuseanordnung gemäß den Oberbegriffen von Anspruch 1 und Anspruch 11.

[0002] Der Begriff "Bolzen" wird bei der Beschreibung der Erfindung als Oberbegriff verwendet, welcher in einer Gehäusebohrung nicht drehbare Bolzen und Achsen sowie in einer Gehäusebohrung drehbar angeordnete Bolzen und Wellen umfasst. Diese können massiv oder hohl sein. Insbesondere betrifft die Erfindung die axiale Sicherung solcher Bolzen in einem Lagergehäuse, Getriebegehäuse, Motorgehäuse oder Generatorgehäuse. Besonders vorteilhaft ist die Erfindung dort, wo zur Anbringung von axialen Sicherungsmitteln wenig Raum vorhanden ist. Eine bevorzugte Anwendung der Erfindung betrifft beispielsweise Planetengetriebe und hier insbesondere die axiale Befestigung von Lagerbolzen in einem Planetenträger, wobei die Bolzen die Träger von Planetenrädern sind.

[0003] Beim Stand der Technik werden zur axialen Sicherung von Bolzen (Bolzen, Wellen und Achsen) Sicherungselemente wie beispielsweise Sicherungsringe, Sprengringe und dergleichen lose Elemente verwendet. Beispielsweise zeigt die DE-A-26 52 652 ein Planetengetriebe mit Planetenrad-Bolzen in Bohrungen eines Planetenträgers. Die Sicherung der Bolzen gegen axiales Verschieben erfolgt durch Drahtringe, die in einer Ringnut der Bolzen angeordnet sind. Die Bolzen werden zusammen mit ihren Drahtringen in die Bohrungen des Planetenträgers eingepresst, bis die Drahtringe in einer Bohrungserweiterung verschwinden.

[0004] Anschließend wird ein sich über alle Bolzen erstreckendes Sicherungsblech auf die Bolzen und auf einen Zapfen des Planetenträgers aufgeschoben. Anschließend wird das Sicherungsblech durch Verstemmen des Zapfens fixiert.

[0005] Die DE 35 01 400 C1 zeigt ein Planetengetriebe mit hohlen Planetenrad-Bolzen, deren Enden axial geschlitzt sind und durch eine in sie eingesetzte Kugel radial gegen die Bohrungswand des Planetenträgers gepresst werden.

[0006] Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, eine axiale Lagesicherung eines Bolzens in einer Gehäusebohrung zu schaffen, welche keine losen Sicherungselemente wie Sicherungsringe oder Sprengringe benötigt und durch welche der Montageaufwand von Getrieben, wie insbesondere Planetengetriebe, oder der Montageaufwand für Lager oder für Verbrennungsmotoren oder für elektrische Maschinen (Motor, Generator), wesentlich reduziert wird. Gleichzeitig sollen Qualitätsminderungen durch nicht korrekt montierte Sicherungselemente vermieden werden.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 bzw. von Anspruch 11 gelöst.

[0008] Demgemäß betrifft die Erfindung ein Lagesicherungsverfahren zur axialen Lagesicherung eines Bolzens in einer Gehäusebohrung, dadurch gekennzeichnet, dass von dem Gehäusematerial der Gehäusebohrung mindestens eine Verstemmmarke radial in eine Ausnehmung im Außenumfang des Bolzens verstemmt wird durch einen axialen Verstemmdruck mittels eines Verstemmstempels auf die Gehäusestirnseite an dem radial an die Gehäusebohrung angrenzenden stirnseitigen Bohrungsrand und eine dadurch gebildete axiale und radiale Materialverstemmung des Gehäusematerials, wobei die Ausnehmung im Bolzen axial beidseitig von Bolzenmaterial begrenzt ist und die mindestens eine Verstemmmarke sich zwischen den beiden Ausnehmungsbegrenzungen radial in die Ausnehmung erstreckt, sodass

der Bolzen in beiden axialen Richtungen von der mindestens einen Verstemmmarke axial gesichert wird.

[0009] Ferner betrifft die Erfindung eine Bolzen- und Gehäuseanordnung mit einer axialen Lagesicherung eines Bolzens in einer Gehäusebohrung, dadurch gekennzeichnet, dass von dem Gehäusematerial der Gehäusebohrung mindestens eine Verstemmmarke radial in eine Ausnehmung im Außenumfang des Bolzens verstemmt ist durch einen axialen Verstemmdruck auf die Gehäusestirnseite an dem radial an die Gehäusestirnseite angrenzenden stirnseitigen Bohrungsrand und eine dadurch entstandene axiale und radiale Materialverstemmung des Gehäusematerials, dass die Ausnehmung im Bolzen axial beidseitig von Bolzenmaterial begrenzt ist und die mindestens eine Verstemmmarke sich zwischen den beiden Ausnehmungsbegrenzungen radial in die Ausnehmung erstreckt, sodass der Bolzen in beiden Axialrichtungen von der mindestens einen Verstemmmarke axial gesichert wird.

[0010] Durch die Erfindung ergeben sich insbesondere folgende Vorteile: Es sind keine zusätzlichen Sicherungselemente zur Axialsicherung von Bolzen (Bolzen, Wellen, Achsen) in Bohrungen mehr erforderlich. Der Montageaufwand von Getrieben, Lagern, Motoren, Maschinen usw. wird wesentlich reduziert. Die Gefahr von Qualitätsreduzierungen durch nicht korrekt montierte Sicherungselemente wird vermieden.

[0011] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0012] Die Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand einer bevorzugten Ausführungsform als Beispiel beschrieben. In den Zeichnungen zeigen

[0013] Fig. 1 einen axialen Halbschnitt einer Bolzen- und Gehäuseanordnung nach der Erfindung im unteren Figurenteil vor der axialen Lagesicherung und im oberen Figurenteil nach der axialen Lagesicherung eines Bolzens in einer Bohrung eines Gehäuses,

[0014] Fig. 2 eine Stirnansicht eines Verstemmstempels von Fig. 1 von rechts gesehen in Richtung eines Pfeiles II von Fig. 1,

[0015] Fig. 3 einen vollständigen Axialschnitt der in Fig. 1 im oberen Teil dargestellten Bolzen- und Gehäuseanordnung nach der Erfindung.

[0016] Die in den Zeichnungen gezeigte Bolzen- und Gehäuseanordnung enthält eine axiale Lagesicherung 2 eines Bolzens 4 in einer Bohrung 6 eines Gehäuses 8. Das Gehäuse 8 ist beispielsweise ein Planetenträger eines Planetengetriebes. Der Bolzen 4 ist beispielsweise ein vom Planetenträger 8 getragener Planetenrad-Lagerbolzen für ein Planetenrad.

[0017] Die Lagesicherung 2 ist dadurch gebildet, dass von dem Gehäusematerial der Gehäusebohrung 6 mindestens ein Teil als Verstemmmarke 10 radial in eine Ausnehmung 12 im Außenumfang des Bolzens 4 verstemmt ist durch einen axialen Verstemmdruck auf die Gehäusestirnseite 14 an dem radial an die Bohrung 6 angrenzenden stirnseitigen Bohrungsrand 16 und eine dadurch entstandene axiale Materialverstemmung des Gehäusematerials 8. "Verstemmen" bedeutet hier eine plastische Materialverformung.

[0018] Die Ausnehmung 12 im Bolzen 4 ist axial beidseitig von Bolzenmaterial begrenzt und die mindestens eine Verstemmmarke 10 erstreckt sich radial zwischen die beiden axialen Ausnehmungsbegrenzungen 18 und 20, sodass der Bolzen 4 in beiden Axialrichtungen von der mindestens einen Verstemmmarke 10 axial gesichert wird.

[0019] Ein als Planetenträger dienendes Gehäuse 8 kann eine oder mehrere solcher Bohrungen 6 mit je einem Planetenrad-Bolzen 4 enthalten.

[0020] Die Ausnehmung 12 ist vorzugsweise eine im Bol-

zen 4 gebildete Umfangsnut. Der Nutgrund ist vorzugsweise rund ausgebildet. Dies erleichtert die Verteilung des Materials des Gehäuses 8 in Form der Verstemmmarke 10 in der Nut 12. Die Nuttiefe kann sehr klein sein, beispielsweise im Bereich zwischen 0,5 mm und 1 mm liegen. Auch die Breite der Nut braucht nicht groß zu sein. Sie kann beispielsweise zwischen 1 mm und 4 mm liegen.

[0021] Die Ausnehmung 12 kann von der Verstemmmarke 10 im Längsschnitt gesehen vollständig oder nur teilweise ausgefüllt sein. Der Bolzen 4 kann in der Bohrung 6 frei drehbar angeordnet oder darin einen Presssitz bilden. Wenn der Bolzen 4 auch nach dem Bilden und Verstemmen der Verstemmmarke 10 frei drehbar sein soll, muss die Verstemmmarke 10 in der Ausnehmung 12 Spielraum haben.

[0022] Zum axial spielfreien Sichern des Bolzens 4 in dem Gehäuse 8 wird von der Verstemmmarke 10 die ganze axiale Breite der Ausnehmung 12 des Bolzens 4 ausgefüllt.

[0023] Theoretisch genügt um den gesamten Bolzenumfang herum eine Verstemmmarke 10. Je mehr Verstemmmarken 10 vorgesehen werden, desto größer ist die Sicherheit der Lagefixierung und desto größer können axiale Kräfte zwischen dem Bolzen 4 und dem Gehäuse 8 auftreten, ohne dass der Bolzen 4 in der Gehäusebohrung 6 axial locker wird.

[0024] Vorzugsweise wird während der axialen Verstemmbewegung des Gehäusematerials des Gehäuses 8 auch der Bolzen 4 in der gleichen axialen Richtung 22 wie das Verstemmmaterial 24 des Gehäuses 8 bewegt. Dadurch wird erreicht, dass die Ausnehmung 12 nicht nur einseitig, sondern beidseitig mit Material aus dem Gehäuse 8 gefüllt wird. Damit wird eine unerwünschte axiale Deplazierung des Bolzens 4 in der Bohrung 6 während des Verstemmvorganges und auch danach vermieden.

[0025] Vorzugsweise wird der Bolzen 4 gleichzeitig und mit der gleichen Geschwindigkeit axial bewegt wie das Material 24 des Gehäuses 8, während dieses Material 24 mittels eines Verstemmstempels 15 axial verstemmt wird, mindestens während eines Teiles der axialen Verstemmtiefe 26. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform wird der Bolzen 4 gleichzeitig mit der Verstemmung des Gehäusematerials 24 des Gehäuses 8 um die gleiche axiale Länge 28 und in gleicher axialer Richtung bewegt wie das axial verstemmte Gehäusematerial 24, sodass die axiale Bewegungsstrecke 28 des Bolzens 4 gleich groß ist wie die Verstemmtiefe 26 Gehäusematerials 24, durch welches die radial in die Ausnehmung 12 sich erstreckende Verstemmmarke 10 gebildet wird. Wenn die axiale Verschiebung 28 des Bolzens 4 ungefähr gleich groß ist wie die Verstemmtiefe 26 und ungefähr während der gleichen Zeitperiode und ungefähr der gleichen Geschwindigkeit erfolgt wie das axiale Verstemmen des Gehäusematerials 24 des Gehäuses 8, dann füllt sich die Ausnehmung 12 nicht nur einseitig, sondern im Wesentlichen axial beidseitig mit Material (Verstemmmarke 10) aus dem Gehäuse 8. Ferner ist hierdurch der Bolzen 4 im Bereich der Verstemmtiefe 26 frei von Gehäusematerial 24.

[0026] Diese axiale Verschiebung des Bolzens 4 erfolgt vorzugsweise mit dem gleichen Verstemmstempel 15, mit welchem auch das Gehäusematerial 24 des Gehäuses 8 verstemmt wird. Hierfür hat der Verstemmstempel 15 eine der Anzahl der Verstemmmarken 10 entsprechende Anzahl von axial nach vorne gegen das Gehäuse 8 ragende Verstemmnasen 30 und eine dem Bolzen 4 axial gegenüberliegende stirnseitige Druckfläche 32, die gegen eine Stirnfläche 34 des Bolzens 4 drückbar ist. Die Stempeldruckfläche 32 ist gegenüber den vorderen Enden der Verstemmnasen 30 axial um eine Strecke 36 so weit zurückgesetzt, wie der Bolzen 4 auf der Verstemmseite bzw. Stirnseite 14 des Gehäuses 8 vor dem Verstemmvorgang axial hinausragt, wie das im unteren

Teil von Fig. 1 gezeigt ist, wobei die Verstemmnasen 30 an der Stirnseite 14 ohne sie zu verstemmen anliegt und die Stempeldruckfläche 32 an der Bolzenstirnseite 34 anliegt.

[0027] Aus dem Gehäuse 8 wird vorzugsweise nicht um den gesamten Umfang der Bohrung 6 Gehäusematerial 24 in die Ausnehmung 12 hineinverstemmt, sondern nur segmentweise auf kleinen Umfangsabschnitten, welche in Umfangsrichtung Abstand voneinander haben, wie dies beispielsweise durch sechs Verstemmnasen 30 des Verstemmstempels 15 in Fig. 2 gezeigt ist.

#### Patentansprüche

1. Lagesicherungsverfahren zur axialen Lagesicherung eines Bolzens (4) in einer Gehäusebohrung (6), **dadurch gekennzeichnet**, dass von dem Gehäusematerial (24) der Gehäusebohrung (6) mindestens eine Verstemmmarke (10) radial in eine Ausnehmung (12) im Außenumfang des Bolzens (4) verstemmt wird durch einen axialen Verstemmdruck mittels eines Verstemmstempels (15) auf die Gehäusestirnseite (14) an dem radial an die Gehäusebohrung (6) angrenzenden stirnseitigen Bohrungsrand (16) und eine dadurch gebildete axiale und radiale Materialverstemmung des Gehäusematerials, wobei die Ausnehmung (12) im Bolzen (4) axial beidseitig von Bolzenmaterial begrenzt ist und die mindestens eine Verstemmmarke (10) sich zwischen den beiden Ausnehmungsbegrenzungen (18, 20) radial in die Ausnehmung (12) erstreckt, sodass der Bolzen (4) in beiden axialen Richtungen von der mindestens einen Verstemmmarke (10) axial gesichert wird.
2. Lagesicherungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verstemmmarke (10) um den Umfang der Gehäusebohrung (6) herum nur partiell an einem Umfangsteilbereich gebildet wird.
3. Lagesicherungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstemmmarke (10) über die ganze axiale Breite der Ausnehmung des Bolzens sich erstreckend ausgebildet wird.
4. Lagesicherungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass um den Umfang des Bolzens (4) verteilt zwei oder mehr Verstemmmarken (10) des Gehäuses (8) in die Ausnehmung (12) oder je in eine Ausnehmung des Bolzens verstemmt werden.
5. Lagesicherungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während der axialen Verstemmbewegung des Gehäusematerials (24) auch der Bolzen (4) in der gleichen axialen Richtung wie das Verstemmmaterial (24) des Gehäuses (8) bewegt wird.
6. Lagesicherungsverfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (4) gleichzeitig und mit der gleichen Geschwindigkeit axial bewegt wird wie das Material des Gehäuses (8), mindestens während eines Teiles der axialen Verstemmtiefe (26) des Gehäusematerials (24).
7. Lagesicherungsverfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (4) gleichzeitig mit der Verstemmung des Gehäusematerials um die gleiche axiale Strecke (28) und in gleicher axialer Richtung bewegt wird wie die axiale Materialverstemmung (24) des Gehäuses (8), sodass die axiale Bewegungsstrecke (28) des Bolzens (4) gleich groß ist wie die axiale Verstemmtiefe (26).

8. Lagesicherungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstemmen des Materials des Gehäuses (8) mit einem Verstemmstempel (15) erfolgt, der eine der Anzahl der Verstemmmarken (10) entsprechende Anzahl von axial nach vorne gegen das Gehäuse ragenden Verstemmnasen (30) aufweist.
9. Lagesicherungsverfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das axiale Bewegen des Bolzens (4) mittels des Verstemmstempels (15) erfolgt und dieser hierfür eine dem Bolzen (4) axial zugewandte und axial andrückbare stirnseitige Druckfläche (32) aufweist.
10. Lagesicherungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (4) in die Gehäusebohrung (6) eingepresst wird und darin einen Presssitz bildet.
11. Bolzen- und Gehäuseanordnung mit einer axialen Lagesicherung (2) eines Bolzens (4) in einer Gehäusebohrung (6), dadurch gekennzeichnet, dass von dem Gehäusematerial der Gehäusebohrung (6) mindestens eine Verstemmmarke (10) radial in eine Ausnehmung (12) im Außenumfang des Bolzens (4) verstemmt ist durch einen axialen Verstemmdruck auf die Gehäusestirnseite (14) an dem radial an die Gehäusestirnseite (14) angrenzenden stirnseitigen Bohrungsrand (16) und eine dadurch entstandene axiale und radiale Materialverstemmung des Gehäusematerials, dass die Ausnehmung (12) im Bolzen (4) axial beidseitig von Bolzenmaterial begrenzt ist und die mindestens eine Verstemmmarke (10) sich zwischen den beiden Ausnehmungsbegrenzungen (18, 20) radial in die Ausnehmung (12) erstreckt, sodass der Bolzen (4) in beiden Axialrichtungen von der mindestens einen Verstemmmarke axial gesichert wird.
12. Bolzen- und Gehäuseanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verstemmmarke (10) um den Umfang der Gehäusebohrung (6) herum nur partiell an einem Umfangsteilbereich gebildet ist.
13. Bolzen- und Gehäuseanordnung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstemmmarke (10) in die Ausnehmung des Bolzens (4) axial beidseitig eingreift.
14. Bolzen- und Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass um den Umfang des Bolzens (4) verteilt zwei oder mehr Verstemmmarken (10) des Gehäuses (8) in die Ausnehmung (12) oder je in eine Ausnehmung des Bolzens (4) verstemmt sind.
15. Bolzen- und Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (4) gleichzeitig und mit gleicher Geschwindigkeit axial mitbewegt wurde wie das Gehäusematerial (24) axial verstemmt wurde, mindestens während eines Teiles der axialen Verstemmtiefe (26) des Gehäusematerials.
16. Bolzen- und Gehäuseanordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (4) während der axialen Verstemmbewegung des Gehäusematerials (24) in gleicher axialer Richtung um die gleiche axiale Länge bewegt wurde wie das axial verstemmte Material (24) des Gehäuses (8), sodass die axiale Verstemmtiefe (26) gleich groß ist wie die axiale Bewegungsstrecke (28) des Bolzens (4) und dadurch der Bolzen (4) im Bereich der Verstemmtiefe (26) frei ist von Gehäusematerial (24).
17. Bolzen- und Gehäuseanordnung nach einem der

Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (4) in die Gehäusebohrung (6) eingepresst ist und darin einen Presssitz bildet.

18. Bolzen- und Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verstemmstempel (15) vorgesehen ist, der eine der Anzahl der Verstemmmarken (10) entsprechende Anzahl von axial nach vorne gegen das Gehäuse (8) ragenden Verstemmnasen (30) aufweist.

19. Bolzen- und Gehäuseanordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstemmstempel (15) eine stirnseitige Druckfläche (32) aufweist, mit welcher er axial gegen den Bolzen (4) drücken und ihn dabei in der Gehäusebohrung (6) axial bewegen kann gleichzeitig mit der Verstemmung des Gehäusematerials (24), mindestens während eines Teils der axialen Verstemmtiefe (26) des Gehäusematerials (24).

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

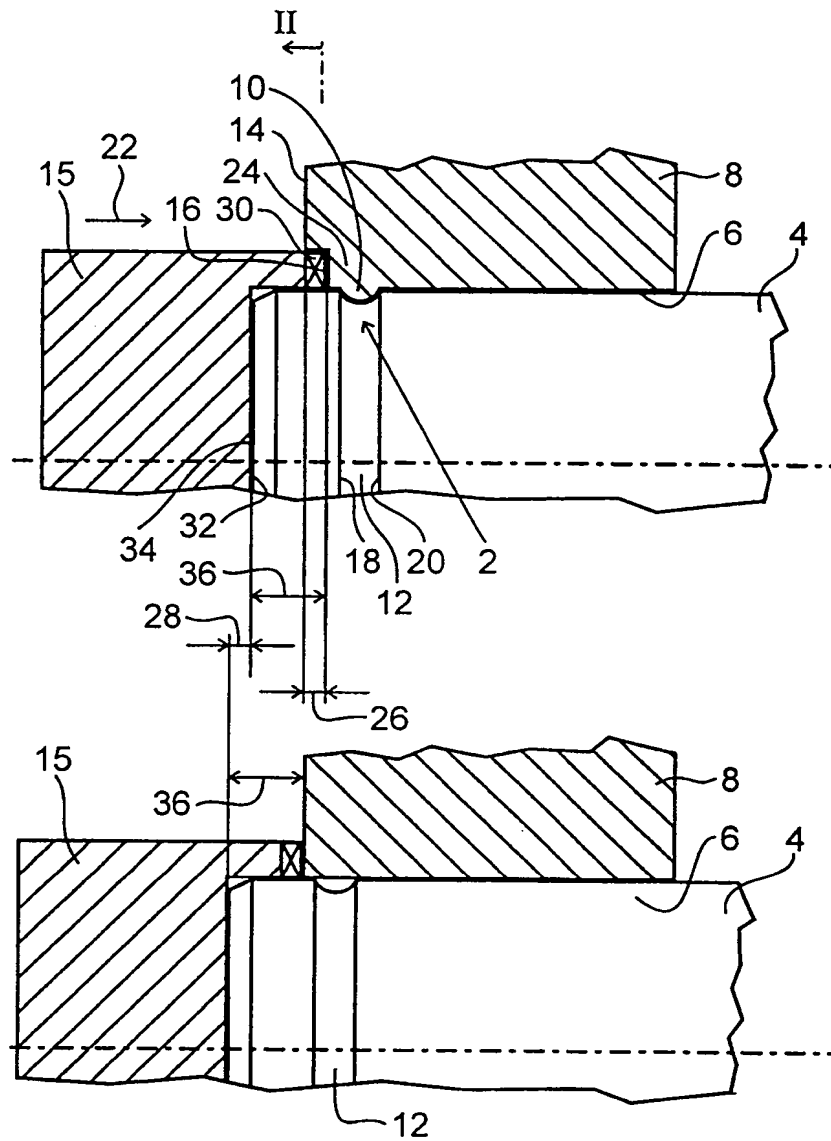


Fig. 1

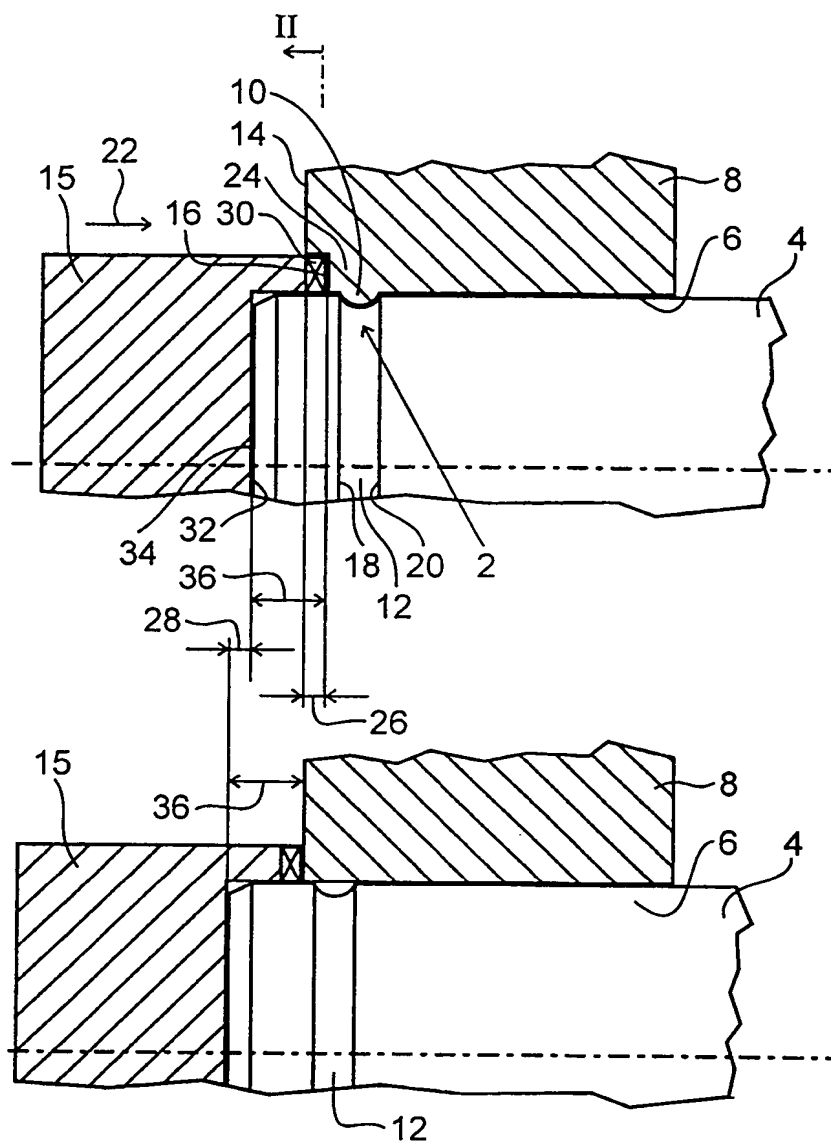


Fig. 1